

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Masalah *global warming* menjadi masalah yang harus dihadapi di seluruh dunia, karena dengan adanya *global warming* ini akan mengakibatkan banyak perubahan di bumi. Diantaranya adanya peningkatan temperatur bumi yang semakin panas. Perkembangan teknologi dituntut agar dapat menciptakan alat yang dapat mengurangi efek panas tersebut. Diantara teknologi yang diterapkan saat ini adalah penggunaan *air conditioning* (AC).

Air conditioning adalah proses penanganan udara untuk mengontrol secara serempak terhadap temperatur, kelembaban, kebersihan dan distribusi untuk mencapai kondisi yang diinginkan. Dengan melakukan pengkondisian udara tersebut setiap orang dapat mengatur suhu, dan kelembaban udara sesuai dengan yang diinginkan sehingga dapat menghasilkan pengkondisian udara yang nyaman. Namun ada kelemahan penggunaan AC sebagai pengatur suhu ruangan, yaitu AC dapat bekerja jika ada aliran listrik didalamnya, jika aliran listrik mati maka AC juga tidak berfungsi. Hal inilah yang mendasari pembuatan *wind catcher* atau penangkap angin pada bangunan. Penggunaan penangkap angin pada bangunan ini sudah banyak diterapkan di negara bagian timur tengah. Fungsi dari komponen ini adalah untuk menangkap angin yang berhembus

di sekitar bangunan yang kemudian disirkulasikan ke dalam ruangan, sehingga tercapai kondisi temperatur di dalam ruangan yang nyaman.

A *multi-stage down-draft evaporative cool tower* (DECT) adalah suatu komponen yang digunakan untuk pengkondisian udara pada bangunan dengan memanfaatkan hembusan angin yang melewati bangunan tersebut. Penggunaan komponen ini sangat ramah lingkungan dan tidak bergantung dengan aliran listrik untuk penggunaannya. Seiring dengan berjalannya waktu, pada *evaporative cool tower* juga dilakukan modifikasi dengan penambahan komponen lain untuk memberikan efek pendinginan yang lebih optimal, yaitu dengan penambahan semprotan air (*water spray*) di dalam cerobong evaporasi. Semprotan air ini akan memberikan efek pendinginan yang lebih bagus daripada hanya dengan menggunakan udara saja. Proses pengabutan atau semprotan air ini dihasilkan oleh nosel yang disusun di dalam cerobong evaporasi. Penelitian tentang penambahan nosel sebagai komponen pendingin evaporasi sudah banyak dilakukan, baik secara eksperimen maupun secara komputasi dengan menggunakan *software*. Jenis *software* yang sering digunakan untuk proses penelitian adalah *ANSYS*.

Semprotan air yang dihasilkan oleh nosel ini memberikan efek pendinginan pada area tertentu. Pengujian tentang hasil semprotan nosel tunggal dengan menggunakan metode *computational fluids dynamics* (CFD) sudah pernah dilakukan oleh Gant (2006). Pengujian yang dilakukan yaitu menguji hasil semprotan pada silinder vertikal. Model yang

disimulasikan adalah proses pengabutan air, perpindahan energi thermal dan momentum yang terjadi terhadap udara sekitar. Hasil simulasi menggunakan CFX ini juga dibandingkan dengan hasil eksperimen yang dilakukan oleh Georges dan Buchlin (1996), dan didapatkan hasil simulasi identik dengan hasil eksperimen. Jenis nosel yang sudah umum digunakan adalah PJ32 dan TF6, dengan hasil semprotan dari kedua jenis nosel ini memiliki karakteristik yang berbeda.

Simulasi adalah suatu metode yang digunakan dalam perencanaan atau rancangan sebuah benda atau sebuah sistem sebelum dibuat benda yang sebenarnya. Metode simulasi memberikan beberapa manfaat, yaitu tidak meninggalkan limbah material berbeda dengan cara eksperimen langsung. Proses perbaikan jika terjadi kesalahan lebih mudah, tanpa harus membuat barang uji yang baru. *Software* yang umum digunakan dalam simulasi adalah *ANSYS*, hasil simulasi ini akan memberikan hasil laporan tentang hal apa yang kita inginkan sesuai dengan parameter yang dimasukkan sebelum simulasi dijalankan.

Pada kesempatan ini, peneliti akan melakukan studi tentang distribusi temperatur dan profil kecepatan pada cerobong evaporasi dengan memvariasikan penyusunan letak nosel, dan perbedaan tingkat kelembaban atau *relative humidity* (RH) dengan menggunakan metode CFD menggunakan *software ANSYS R.15.0*. Hasil simulasi dari CFD dengan parameter-parameter yang ditentukan sesuai dengan kondisi nyata

di lapangan, hasil simulasi akan memberikan acuan dalam perancangan alat jika nantinya akan dibuat secara nyata.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah dari studi kasus ini antara lain sebagai berikut :

- a. Bagaimana profil kecepatan dan distribusi temperatur yang terjadi di dalam cerobong jika menggunakan susunan nosel yang berbeda.
- b. Bagaimana profil kecepatan dan distribusi temperatur yang terjadi di dalam cerobong jika menggunakan tingkat RH yang berbeda.

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini terfokus pada masalah yang diamati maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Udara yang masuk ke dalam cerobong bertemperatur 30°C.
- b. Jumlah nosel yang digunakan sebanyak 11 buah dengan jarak susunan antar nosel 0.65 meter.
- c. Konfigurasi yang digunakan yaitu 4 nosel di atas dan 7 nosel di bawah, 6 nosel di atas dan 5 nosel di bawah, 8 nosel di atas dan 3 nosel di bawah, dan susunan nosel spiral.
- d. Penggunaan tiga tingkat RH yaitu 5, 10, dan 15%.
- e. Diameter cerobong 3 meter dan tinggi cerobong 4 meter.
- f. Komputasi dilakukan dengan pendekatan numerik, menggunakan *software ANSYS R15.0*

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menginvestigasi pengaruh dari perbedaan susunan nosel terhadap profil kecepatan dan distribusi temperatur di dalam cerobong.
- b. Menginvestigasi pengaruh dari perbedaan tingkat RH terhadap profil kecepatan dan distribusi temperatur di dalam cerobong.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan pengetahuan mengenai efek pendinginan yang terjadi di dalam cerobong evaporasi yang dipengaruhi oleh perbedaan susunan nosel, dan tingkat RH.
- b. Memberikan acuan jika dimasa yang akan datang dilakukan penelitian tentang *evaporative cooling* dengan variasi konfigurasi nosel dan variasi ketinggian cerobong.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini penulis uraikan sebagai berikut:

Bab I berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

Bab II berisi tentang tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian tentang *evaporative cooling*, sumber yang digunakan adalah penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, baik dalam bentuk jurnal atau laporan tugas akhir lainnya.

Bab III diuraikan langkah atau proses penelitian dari awal sampai penelitian selesai agar didapatkan gambaran secara jelas tahapan apa saja yang perlu dilakukan selama proses penelitian berlangsung, termasuk didalamnya terdapat diagram alir penelitian.

Bab IV dijelaskan tentang hasil penelitian yang sudah dilakukan, dari hasil yang sudah didapat kemudian dilakukan pembahasan sesuai dengan tujuan penelitian tugas akhir ini.

Bab V berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan, dan saran yang berkaitan dengan penelitian yang sudah dilakukan atau penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.